

Smithsonian Tropical Research Institute

Minera Panamá

PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)

CATEGORIA III

INFORME TRIMESTRAL DEL PROYECTO DE CONSERVACIÓN EX SITU DE ESPECIES DE INTÉRES DE ANFIBIOS

Compromisos de EsIA Aplicables	Período reportado	Elaborado por	Fecha de Emisión del Reporte
13202, 13207 13208, 13212 13221, 13223 13232, 13233	**Febrero-Abril**	**INSTITUTO SMITHSONIAN DE INVESTIGACIONES TROPICALES**	**08/05/2020**

INFORME TRIMESTRAL DEL PROYECTO

“LA CONSERVACIÓN EX SITU DE RANAS DEL ÁREA DE DONOSO, RENOVACIÓN POR TRES AÑOS”

Período: Febrero-Abril 2020

Por: Roberto Ibáñez D., Proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá, Smithsonian Tropical Research Institute (STRI)

Fecha: 8 de mayo de 2020

Introducción

El 1 de septiembre de 2019, Minera Panamá S.A. (MPSA) y el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI) firmaron un acuerdo con el fin de extender el proyecto de conservación ex situ de anuros del área de Donoso por tres años. Con este acuerdo se continuarán los esfuerzos de conservación e investigación que contribuirán al manejo y preservación de los anfibios de Donoso, enfocándose en las especies de interés (EdI). Este proyecto es coordinado por el Proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá (PARC), que lleva a cabo las actividades de conservación ex situ dentro de instalaciones del STRI, ubicadas en Gamboa, provincia de Colón. En este informe se presentan los avances, de acuerdo a los objetivos acordados de este proyecto, realizados durante el período Febrero-Abril 2020.

En estos meses, debido a la importancia de actualizar periódicamente la lista de los anfibios amenazados del mundo, hemos continuado comunicándonos con Kelsey Neam (Global Wildlife Conservation) para completar la información sobre algunas especies de anfibios de Panamá, que evaluamos para Lista Roja de la UICN en agosto pasado. Esta evaluación del estatus de conservación de los anfibios panameños fue terminada por Kelsey Neam a inicios de abril y se espera que los resultados sean publicados en-línea en el sitio web de la UICN (https://www.iucnredlist.org) en el mes de junio próximo.

Durante este trimestre, a pesar de las limitaciones resultado de la pandemia causada por el COVID-19 y de la cuarentena que implica la suspensión de operaciones de un gran número de actividades consideradas no esenciales, nosotros pudimos manejar la situación y continuamos brindándole el cuidado requerido a las poblaciones de anfibios que mantenemos en el programa de conservación ex situ en Gamboa; al mismo tiempo, evitando o minimizando el riesgo la salud de nuestros colaboradores. No obstante, varias actividades adicionales fueron interrumpidas; las cuales, no están directamente vinculadas al cuidado y reproducción de los animales, como aquellas que están relacionadas con trabajo de campo. Estas actividades se tendrán que planificar y reprogramar en el futuro, cuando se retorne a la normalidad laboral en el país.

Objetivo 1. – Mantener la instalación para la cría y reproducción de poblaciones en cautividad de las especies de anfibios de interés de Donoso.

Con el propósito de mejorar la cría y reproducción de anfibios en cautiverio, seguimos invirtiendo en la capacitación de personal. Durante este período, tuvimos al pasante Elliot Lassiter (biólogo) quien estuvo apoyando al Dr. Luke Linhoff, nuestro colaborador postdoctoral, en un experimento sobre la efectividad de las secreciones la piel de anfibios en la supervivencia de ranas infectadas por este hongo. También, colaboramos con la Dra. Gina Della Togna y su grupo de seis estudiantes para el desarrollo de técnicas de reproducción asistida en anfibios. Adicionalmente, durante este período, contamos con la ayuda de un voluntario en las instalaciones del proyecto PARC en Gamboa. No obstante, la colaboración física y participación de los pasantes, estudiantes y voluntarios fueron suspendidas a mediados de marzo, debido a la pandemia causada por el COVID-19.

Realizamos trabajos de mantenimiento y reparación de equipo en la instalación de Gamboa, principalmente relacionados a la inspección y limpieza de los aires acondicionados, reemplazo de los controladores de válvulas de agua, cambio de filtros de agua y el mantenimiento del generador eléctrico y de la planta de tratamiento de aguas residuales. Continuamos con los trabajos de equipamiento y habilitación del último contenedor para maximizar el espacio disponible para mantener anfibios en Gamboa. Adicionalmente, la empresa Kunkel Constructions Inc., a la cual se le adjudicó el contrato para la construcción de la pequeña edificación (150 m^2) destinada a la producción de invertebrados en Gamboa, continuó con los trabajos de construcción de esta obra, bajo la supervisión de la oficina de instalaciones del STRI. Sin embargo, este trabajo de construcción fue suspendido a mediados de marzo, a causa de la cuarentena por COVID-19. Aún estamos a la espera del refrendo del convenio, derivado de la selección de nuestro proyecto por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) en diciembre 2018, que financiará parcialmente la construcción del edificio para la producción de invertebrados.

La producción de invertebrados continuó sin contratiempos e ininterrumpidamente en los salones temporales, ubicados en el área conocida como Santa Cruz. Continuamos produciendo grillos, dos especies de moscas de las frutas, colémbolos, larvas de polilla, lombrices de tierra, cucarachas, larvas de escarabajos (“mealworms”), cochinillas y tenebrios para alimentar a las poblaciones de anfibios en cautiverio. Durante este trimestre, la producción de estos invertebrados sobrepasó el nivel requerido como alimento de las ranas que tenemos en Gamboa, lo cual es adecuado en caso de que ocurra una caída repentina en la producción de alimento para los anfibios.

Los números de individuos de las poblaciones en cautiverio de las especies de anfibios del área de Donoso, que manteníamos al 30 de abril de 2020, en Gamboa eran:

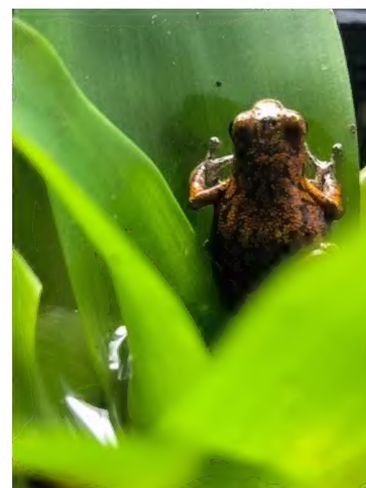
Especie	Machos	Hembras	Juveniles	Total	Reproducción en cautiverio	Renacuajos
Andinobates geminisae	20	23	174	217	+	~20
Atelopus varius	296	246	149	691	+	~300
Craugastor evanesco	21	19	26	66	-	-
Gastrotheca cornuta	8	2	1	11	-	-
Oophaga vicentei	21	26	9	56	+	0
Total	**366**	**316**	**359**	**1041**		**~320**

Nota: *Craugastor evanesco* y *Gastrotheca cornuta* no presentan etapa de larvaria o renacuajo libre.

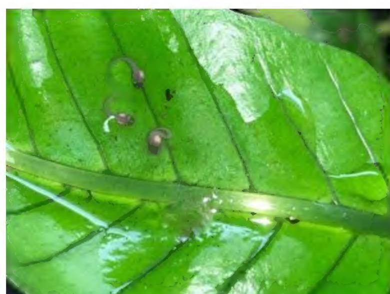
Al 30 de abril de 2020, teníamos 1041 ranas de cinco especies de anuros del área de Donoso. Entre las especies, que se mantienen en cautiverio, están cinco Especies de Interés (EdI) del Proyecto Mina de Cobre Panamá: *Andinobates geminisae*, *Atelopus varius*, *Craugastor evanesco, Gastrotheca cornuta* y *Oophaga vicentei*. Esta última ha sido recientemente considerada como una especie en peligro por la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, principalmente debido a que se trata de una especie endémica con una distribución restringida.

Para las especies *Andinobates geminisae*, *Craugastor evanesco y Oophaga vicentei* originalmente se colectaron suficientes individuos fundadores para iniciar la población ex situ. Sin embargo, es recomendable obtener más individuos de *Atelopus varius* (6-10 hembras de la población en Nuevo Petaquilla) y *Gastrotheca cornuta* (13 machos y 19 hembras) para obtener una representatividad adecuada de su diversidad genética. La especie *G. cornuta* ha sido particularmente difícil de encontrar; por lo que, nos estaremos concentrando en la búsqueda de más individuos de esta especie. Esperamos reanudar expediciones en este año, con el fin de recolectar más fundadores de *Gastrotheca cornuta*.

Durante este período, se mantuvieron 15 parejas de *Andinobates geminisae* en tanques y hubo varios eventos de reproducción de estas parejas. A partir de estos eventos se produjeron juveniles, al final del período se tenían unos 20 renacuajos y 174 juveniles. Adicionalmente, mantuvimos 12 parejas de *Oophaga vicentei* durante todo este período, que produjeron nueve juveniles saludables; no obstante, en las últimas semanas, no hemos visto renacuajos. Recientemente, ordenamos la compra de más bromelias artificiales, recomendadas especialmente para la reproducción de ranas dendrobátidas, las cuales ya hemos probado en los tanques de las parejas de *O. vicentei*. Hemos monitoreado su uso para la deposición de renacuajos por parte de las hembras y hemos observado que éstas las utilizan para depositar sus renacuajos.



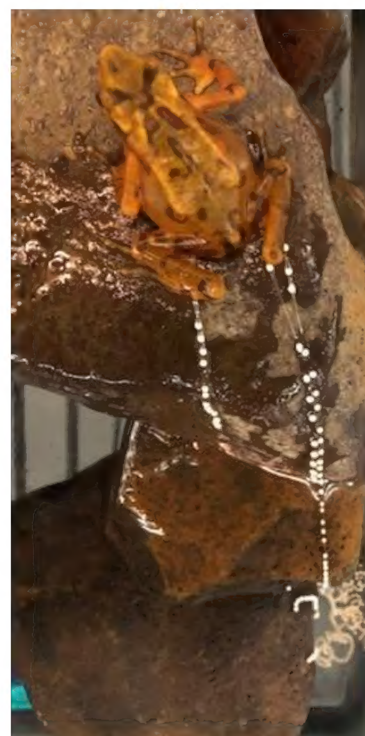
Macho de *Oophaga vicentei* en una bromelia.



Masa de huevos de *Oophaga vicentei* en desarrollo.

Además, se mantuvieron 11 parejas de adultos de *Craugastor evanesco* en tanques para su reproducción, pero éstas no se reprodujeron. La pareja de esta especie que estuvo en abrazo nupcial durante el período anterior, no depositó huevos. A partir de la puesta de *Atelopus varius* reportada en el trimestre pasado, se obtuvieron aproximadamente 50 post-metamorfos. En este período, se colocaron seis parejas de *A. varius* en tanques de reproducción, de las cuales solamente una pareja depositó huevos, que, al eclosionar, salieron unos 300 renacuajos. El resto de las parejas no puso huevos o colocaron huevos infértiles, que no se desarrollaron. La hembra fundadora de *Gastrotheca cornuta*, que aún está grávida, ha permanecido con un macho en el tanque; pero, todavía no se han reproducido, a pesar de que el macho continúa emitiendo llamados para atraer a la hembra. A través de estos intentos y eventos reproductivos seguimos conformando paulatinamente poblaciones estables en cautiverio de las especies EdI de Donoso.

En términos generales, la prevalencia del síndrome de patas débiles (SLS) en los renacuajos y post-metamorfos de las especies que se reproducen en Gamboa se mantiene baja; lo cual, constituye un logro, ya que este síndrome impide el movimiento normal para una adecuada alimentación y conlleva a la muerte de los individuos post-metamorfos. La causa de este síndrome aún no ha sido completamente dilucidada, pero sabemos que no es debido a diferencias en el contenido proteínico de su dieta. Por esta razón, hemos realizado investigaciones para determinar las causas potenciales del SLS. La pasante Kathleen Higgins ya sometió un manuscrito, para su publicación en una revista científica, de los resultados del experimento sobre el efecto que tienen el grado de cuidado y la calidad del agua en la prevalencia del SLS en renacuajos de *Andinobates geminisae*. Adicionalmente, también se sometió el manuscrito sobre el estudio experimental del SLS con renacuajos de *Atelopus varius*, donde se varió la proporción de calcio y fósforo presentes del agua en los seis tratamientos diferentes del experimento.



Hembra de *Atelopus varius* después de depositar sus huevos.

Además, se ha continuado con la introducción de datos de los individuos de Donoso en la base de datos “Zoological Information Management System” (ZIMS) (http://www2.isis.org), lo cual facilita el manejo del inventario de animales, el control de la conformación genética y demográfica de las colecciones de animales vivos, la identificación de animales no relacionados para realizar cruces, el mantenimiento de un registro del estado de salud y el tratamiento que se le ha dado a cada individuo, entre otros.

Objetivo 2. – Continuar el trabajo para ensayos de liberación de anfibios en el área de Donoso.

Para este trimestre, no teníamos programado realizar ensayos de liberación de anfibios. No obstante, en colaboración con el becario postdoctoral del Instituto Smithsonian, Dr. Luke Linhoff, continuamos con los experimentos para determinar si las secreciones de la piel de las ranas realmente pueden disminuir o eliminar la infección por el hongo patógeno *Batrachochytrium dendrobatidis.* Se conoce que las secreciones de la piel que producen algunas especies de anfibios, en conjunto denominadas "mucosoma", inhiben el crecimiento del *B. dendrobatidis* en ensayos *in vitro*. Esto se ha observado incluso para el mucosoma de algunas especies que mantenemos en el proyecto PARC. Sin embargo, no sabemos si existe variación en las propiedades inhibitorias del mucosoma entre individuos de la misma especie o si las propiedades inhibitorias se heredan. Tampoco, se sabe con certeza si el mucosoma puede ayudar a combatir el *B. dendrobatidis* en los individuos infectados. Es por esto, que realizamos experimentos *in vivo* con individuos de especies con diferente grado de susceptibilidad a este hongo patógeno, éstas son: *Agalychnis callidryas*, *Andinobates geminisae*, *Atelopus certus*, *A. glyphus*, *A. limosus* y *A. varius*. Con este primer experimento *in vivo*, deseamos determinar si existen diferencias en la eficacia inhibitoria del mucosoma entre especies e individuos de la misma especie que están infectados por el *B. dendrobatidis*. En el caso de que el efecto inhibitorio del mucosoma contribuya a la supervivencia de las ranas infectadas, se procedería a investigar sobre la posibilidad de que estas características del mucosoma se puedan heredar. Si existe un efecto inhibitorio consistente y el mismo se hereda, podríamos seleccionar individuos cuyo mucosoma tiene propiedades inhibitorias y cruzarlos entre sí, para producir descendientes con esta característica. Estas investigaciones son particularmente relevantes para llevar a cabo liberaciones exitosas de ranas, ya que pudiésemos liberar individuos con cierta tolerancia o resistencia al hongo patógeno que se encuentra en el ambiente natural de estas especies de ranas, proporcionándoles alguna ventaja contra este hongo. A pesar de las circunstancias actuales, fue posible finalizar exitosamente este primer experimento a inicios de abril y se ha iniciado el análisis de los datos.

Objetivo 3. – Realizar expediciones para recolectar ciertas especies de anfibios en riesgo en el área de Donoso.

Durante este período no realizamos expediciones para recolectar individuos. Como se indicó anteriormente, *Gastrotecha cornuta* es una Especie de Interés (EdI), de la cual se requieren más individuos fundadores para establecer adecuadamente una población ex situ en Gamboa. Esperamos realizar una expedición al sitio 4CS6 durante el presente año.

Objetivo 4. - Estudio de los hongos patógenos de anfibios en la región de Donoso.

Debido a que no realizamos expediciones a Donoso en este trimestre, no obtuvimos muestras de piel para el análisis del hongo patógeno de anfibios, *Batrachochytrium dendrobatidis*.